

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Кафедра высшей математики

Утверждено на заседании

УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Протокол от 30.08.2021 № 4-8/2021

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

название дисциплины

для студентов направления подготовки

38.03.01 Экономика

код и название направления подготовки

образовательная программа

Учёт, анализ и аудит

Форма обучения: очно-заочная

г. Обнинск 2021 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Математический анализ» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Математический анализ» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

1.1. В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процесс сбора финансово-экономической, статистической и бухгалтерской информации; - возможность обработки собранной информации при помощи информационных технологий и различных финансово-бухгалтерских программ; - варианты финансово-экономического анализа при решении вопросов профессиональной деятельности <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять ценность сбора, анализа и обработки собранной финансово-экономической информации; - соотносить собираемость информации на определенную дату и проводя анализ данных использовать различные методы статистической обработки; - анализировать многообразие собранных данных и приводить их к определенному результату для обоснования экономического роста; - оценивать роль собранных данных для расчета каждого экономического показателя <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками статистического, сравнительно-финансового анализа для определения места профессиональной деятельности в экономической парадигме; - приемами анализа сложных социально-экономических показателей; - навыками составления пояснения и объяснения изменения показателей, после проведенного сбора и анализа данных
ОПК-3	Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые инструментальные средства необходимые для обработки экономических данных; - понятия и возможность выбрать основные инструментальные средства обработки финансовых и экономических данных; - основные виды инструментальных средств; - знать основные экономические показатели для выявления экономического роста российской

	<p>задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</p>	<p>рыночной экономики</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать финансовую, производственную и экономическую информацию, необходимую для обоснования полученных выводов; - обосновывать все виды экономических рисков и анализировать проведенные расчеты; - проводить обработку экономических данных, связанные с профессиональной задачей; - собирать финансовую и экономическую информацию и выбирать для этого оптимальные инструментальные средства <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами выбора инструментальных средств для обработки экономических данных; - вариантами расчетов экономических показателей; - системой выводов для обоснования полученных результатов при расчетах экономических данных
ПК-3	<p>Способность выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандарты, используемые в мировом пространстве; - основные стандарты, действующие в России для предприятий и организаций; - базовые экономические понятия и стандарты, применяемые в организации; - объективные основы составления экономических планов; - основы планирования, бизнес-планирования и бюджетирования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать экономические разделы планов; - использовать информацию, необходимую для составления различных разделов планов; - обосновывать расчёты, представленные в отдельных разделах плана; - принимать обоснованные решения и применять стандарты в профессиональной сфере; - решать типичные задачи, связанные с составлением планов и применять их при решении созданные в организации стандарты; - собирать экономическую информацию используя ее при составлении экономических разделов планов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами экономических расчетов для составления планов, согласно стандартам предприятия и организации

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП бакалавриата

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный этап** – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;

- **основной этап** – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;

- **завершающий этап** – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. РПД).

1.3. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 1 семестр			
1	Элементы функций комплексной переменной		
1.1	Арифметика комплексных чисел	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Контрольная работа № 1
1.2	Элементарные функции комплексного переменного	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Контрольная работа № 1
2	Пределы последовательностей и функций		
2.1	Пределы числовых последовательностей	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Контрольная работа № 1
2.2	Пределы функций. Непрерывность функции в точке	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Контрольная работа № 1
3	Дифференциальное исчисление		
3.1	Производная функции	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Контрольная работа № 2
3.2	Применение дифференциального исчисления	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Контрольная работа № 2
4	Интегральное исчисление		
4.1	Первообразная функции. Неопределённый интеграл	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Контрольная работа № 2
4.2	Интегрирование рациональных функций	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Контрольная работа № 2
Промежуточная аттестация, 1 семестр			
	Экзамен	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	Экзаменационные билеты

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы. Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS / Пятибалльная шкала для оценки экзамена / зачета
Высокий Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	А / Отлично / Зачтено
Продвинутый Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	В / Очень хорошо / Зачтено
Пороговый Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-69	D / Удовлетворительно / Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не		60-64	E / Посредственно / Зачтено
			0-59	Неудовлетворительн

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS / Пятибалльная шкала для оценки экзамена / зачета
	сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.			о / Не зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
высокий	высокий	высокий
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	продвинутый	продвинутый
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
пороговый	пороговый	пороговый
ниже порогового	пороговый	ниже порогового
	ниже порогового	-

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр:

- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость и включает в себя оценку мероприятий текущего контроля по итогам выполнения первых 50 % аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам / темам учебной дисциплины;

- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость и включает в себя оценку мероприятий текущего контроля по итогам выполнения вторых 50 % аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам / темам учебной дисциплины.

Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Балл	
	Минимум*	Максимум
Текущая аттестация	36	60
Контрольная точка № 1	18	30
Контрольная работа № 1	18	30
Контрольная точка № 2	18	30
Контрольная работа № 2	18	30
Промежуточная аттестация	24	40
Экзамен	24	40
Итого по дисциплине	60	100

* Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т. ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов

Процедура оценивания знаний, умений, владений по дисциплине включает учет успешности по всем видам заявленных оценочных средств.

Контрольные работы проводятся на практических занятиях.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде экзамена, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Экзамен предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений, способности приводить примеры практического использования знаний (например, применять их в решении практических задач), приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления.

Оценка сформированности компетенций на экзамене для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на экзамене.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

4.1. Экзамен

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Отделение социально-экономических наук

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Образовательная программа «Учёт, анализ и аудит»

Дисциплина «Математический анализ»

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Комплексные числа: определение, модуль, аргумент. Формы записи.
2. Действия с комплексными числами.
3. Определение последовательности и ее предела. Примеры
4. Методы вычисления предела последовательности (неопределенность «бесконечность/бесконечность» (отношение многочленов, отношение иррациональных выражений), «бесконечность – бесконечность»). Примеры
5. Определение предела функции. Свойства предела функции.
6. Методы вычисления предела функции (неопределенность «бесконечность/бесконечность» (отношение многочленов, отношение иррациональных выражений), «бесконечность – бесконечность», «ноль/ноль» (отношение многочленов, отношение иррациональных выражений)).
7. Эквивалентные бесконечно малые. Применение эквивалентности при вычислении пределов функций.
8. Второй замечательный предел. Следствия из второго замечательного предела.
9. Определение непрерывности функции. Классификация точек разрыва (со схематичными рисунками).
10. Горизонтальные и вертикальные асимптоты функции
11. Производная функции. Определение. Таблица производных элементарных функций.
12. Метод логарифмического дифференцирования. Производная степенно-показательной функции (доказать формулу с помощью метода логарифмического дифференцирования).
13. Производная сложной функции. Примеры.
14. Производная функции, заданной параметрически. Производная функции, заданной неявно.
15. Условия возрастания/убывания функции. Экстремумы функции (максимум и минимум). Пример.
16. Условия выпуклости/вогнутости функции. Точки перегиба. Пример
17. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Условия применения. Пример.
18. Уравнение касательной и нормали к графику (с выводом).
19. Неопределенный интеграл и первообразная. Примеры

20. Методы вычислений интегралов: метод компенсирующего множителя, интегрирование по частям.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики-
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Отделение социально-экономических наук
Направление подготовки 38.03.01 Экономика
Образовательная программа «Учёт, анализ и аудит»
Дисциплина «Математический анализ»

Экзаменационный билет №1

- 1 Комплексные числа: определение, модуль, аргумент. Формы записи.
2 Производная функции. Определение. Таблица производных элементарных функций
3 Вычислить предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{27n^9 + 2} - \sqrt{n^4 + 5}}{\sqrt{n^6 + 1} + n}$.

Составитель _____ М.В. Волкова
(подпись)

Начальник отделения
социально-экономических наук _____ А.А. Кузнецова
(подпись)

« _ » _____ 20 _ г.

Экзамен проводится письменно и включает в себя ответ на два теоретических вопроса из различных разделов курса и решение задачи.

Шкала оценивания за каждый элемент экзаменационного билета:

Вопрос 1 – 10 баллов

Вопрос 2 – 10 баллов

Вопрос 3 (задача) – 20 баллов

Освоение дисциплины оценивается по стобалльной системе, используемой в ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Максимальная суммарная оценка за экзамен составляет 40 баллов с учетом того, что максимальная оценка работы в семестре по контрольным точкам составляет 60 баллов.

Критерии оценивания

Баллы	Критерии оценки
36-40	Студент должен: <ul style="list-style-type: none">- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;- правильно формулировать определения;- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;- уметь сделать выводы по излагаемому материалу
30-35	Студент должен: <ul style="list-style-type: none">- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;- продемонстрировать знание основных теоретических понятий;- достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
24-29	Студент должен: <ul style="list-style-type: none">- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу
менее 24	Студент демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- незнание значительной части программного материала;- не владение понятийным аппаратом дисциплины;- существенные ошибки при изложении учебного материала;- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;- неумение делать выводы по излагаемому материалу

г) описание шкалы оценивания:

- от 90 до 100 баллов – отлично;

- от 70 до 89 баллов – хорошо;

- от 60 до 69 баллов – удовлетворительно;
- менее 60 баллов – неудовлетворительно.

4.2. Контрольная работа № 1

а) типовые задания:

1. Выполнить действие $z = (1+i)(i-2)$; в алгебраической и тригонометрической формах; показать z на комплексной плоскости.

2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x^2+5} + \sqrt[5]{x^5-1}}{\sqrt[3]{8x^3+7}}$.

3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^4 - 5x^2 - 4x - 1}{x^2 + 3x + 2}$.

4. Вычислить предел $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + 6n} - \sqrt{n^2 + 2n})$.

5. При каких значениях a будет непрерывна функция

$$y(x) = \begin{cases} 2^x - 3, & \text{при } x \geq 3 \\ x^2 + a, & \text{при } x < 3 \end{cases}$$

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

За каждый верно выполненный пункт 6 баллов.

Контрольная работа считается выполненной, если получено 18 баллов и выше.

Все решенные задания в каждом варианте суммарно оцениваются 30 баллами.

4.3. Контрольная работа № 2

а) типовые задания:

1. Составить уравнения касательной и нормали к данной кривой в точке x_0

$$y = 6\sqrt[3]{x} - \frac{15\sqrt[4]{x}}{3}, \quad x_0 = 1$$

2. Найти производную $y = (x^2 - 1)^{\cos x}$.

3. Вычислить предел с помощью правила Лопиталья или формулы Тейлора

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - e^{3x}}{x^2 \sin x^2}$$

4. Провести полное исследование функции и построить график

$$y = e^{-2x^2}$$

5. Вычислить интеграл и выполнить проверку результата

$$\int \frac{dx}{2x^2 + 5x - 1}$$

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

За каждый верно выполненный пункт 6 баллов.

Контрольная работа считается выполненной, если получено 18 баллов и выше.

Все решенные задания в каждом варианте суммарно оцениваются 30 баллами.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

<p>Методические рекомендации рассмотрены на заседании кафедры высшей математики (протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.)</p>	<p>И. о. заведующего кафедры высшей математики «__» _____ 20__ г. _____ В.К. Артемьев</p> <p>Руководитель ИОПП «__» _____ 20__ г. _____ О.А. Попова</p>
<p>Методические рекомендации рассмотрены на заседании отделения социально-экономических наук (О) (протокол № 2-8/2021 от 28.08.2021)</p>	<p>Руководитель образовательной программы «Учёт, анализ и аудит» направления подготовки 38.03.01 Экономика 28 августа 2021 г. _____ К.В. Найдёнова</p> <p>Начальник отделения социально-экономических наук (О) 28 августа 2021 г. _____ А.А. Кузнецова</p>